





El presente invento se refiere a un procedimiento para el espesamiento de un lodo acuoso que contiene proteínas suministrando a dicho lodo un agente coagulante, calentando luego la mezcla y eliminando el agua así separada, con lo cual se obtiene un lodo proteínico concentrado.

Es conocido purificar efluentes que contienen proteínas y grasas precipitando las proteínas en condiciones ácidas suministrando a dicho efluente sulfatos o sulfonatos orgánicos y rompiendo simultáneamente las emulsiones agua en aceite presentes. La patente noruega N° 117.339, por ejemplo se refiere a la recuperación de material proteínico a partir de efluentes que contienen proteínas precipitando dichas proteínas por medio de ciertos sulfatos o sulfonatos. La patente sueca N° 225.811 y la patente noruega N° 118.059 también se refieren a la purificación de agua residual precipitando los materiales proteínicos presentes con ácidos lignosulfónicos o sus sales. Además se conoce por la patente británica N° 1.202.254 la precipitación de los materiales proteínicos presentes en efluentes o aguas residuales mediante la adición de ácidos arilsulfónicos o alcoholerilsulfónicos o sus sales. Otros agentes orgánicos floculantes son por ejemplo las poliacrilamidas.

También se han empleado para la floculación



de aguas residuales que contienen proteínas métodos con-  
vencionales de floculación mediante el uso de sales metá-  
licas tales como, por ejemplo, sulfato de aluminio y clo-  
ruro de hierro, y preferiblemente en combinación con  
5 agentes floculantes orgánicos tales como por ejemplo no-  
liacrilamidas.

Los métodos de precipitación y floculación de  
aguas residuales que contienen proteínas, previamente co-  
nocidos y los de las patentes antes mencionadas hacen po-  
sible eliminar el material orgánico proteínico separado  
10 por sedimentación o flotación. Después de dicha elimina-  
ción el material proteínico separado se encuentra presen-  
te en forma de un lodo acuoso que contiene aproximadamen-  
te 5-10% en peso de sólidos.

15 Dependiendo del carácter del agente precipitan-  
te o floculante, el lodo proteínico, separado puede em-  
plearse en calidad de aditivo para alimentación del ga-  
nado, véase la patente Danesa Nº 112.149, o puede ser  
tratado adicionalmente como un agua residual usual. En  
20 ambos casos, sin embargo, su contenido de agua elevado  
y consecuentemente su gran volumen hace difícil o simple-  
mente imposible resolver el problema del lodo.

El lodo producido mediante la precipitación o  
floculación de efluentes que contienen proteínas por adi-  
ción de ácidos lignosulfónicos y reducción del pH hasta  
25



el margen de 2-4 puede tener concentraciones de más de 10% de sólidos. Este lodo es un aditivo reconocido para la alimentación del ganado, pero debido a su contenido de agua excesivamente elevado aún presente, no puede ser empleado directamente como materia prima para la producción de harina de carne y de hueso.

5

Sería por tanto deseable encontrar un procedimiento que hiciera posible poder concentrar un lodo proteínico. Es conocido que muchas proteínas coagulan cuando se calientan. Los lodos proteínicos obtenidos por precipitación química o floculación del efluente proteínico, no obstante, coagulan o se aglomeran defectuosamente o no coagulan ni se aglomeran en absoluto cuando son calentados.

10

15

El objeto del presente invento es por lo tanto acondicionar los lodos proteínicos mediante adición de un agente coagulante adecuado, de modo que el calentamiento del lodo que ha de ser acondicionado de esta manera proporcione una rápida y satisfactoria coagulación y aglomeración del material orgánico proteínico, y el material coagulado pueda ser retirado mediante sedimentación, preferiblemente en una centrífuga.

20

25

Este objeto se consiguió sorprendentemente mediante el procedimiento de acuerdo con el presente invento, que proporciona un método para tratar un lodo proteí



nico y que comprende un método químico-térmico de combinación que proporciona un lodo proteínico concentrado con un contenido elevado de sólidos. De acuerdo con el presente invento al lodo proteínico se suministra un agente  
5 coagulante que es básico y/o tiene una gran capacidad amortiguadora del pH, después de lo cual la mezcla se agita y se calienta hasta una temperatura de al menos 60°C, preferiblemente mediante la ayuda de vapor de agua suministrado directamente al lodo previamente tratado, y el  
10 agua separada se elimina, preferiblemente en una centrifuga o en un aparato deslizador.

La sangre que es una proteína coagulable por el calor se añadió por tanto a un lodo proteínico. Dicha mezcla se calentó lentamente durante agitación a fondo  
15 hasta que empezó la coagulación. Luego se calentó rápidamente hasta 70-100°C una corriente continua de dicho lodo, después de lo cual el agua separada se eliminó de una manera conocida per se. De este modo se consiguió una excelente separación del material proteínico concentrado con un contenido de sólidos de aproximadamente 40%.

En lugar de una proteína coagulable por el calor tal como la sangre, puede emplearse cal con excelentes resultados. Los mejores resultados se consiguen, sin embargo, mediante la adición simultánea de sangre así como de cal.  
25



El procedimiento de acuerdo con el invento será ilustrado mediante los siguientes ejemplos.

EJEMPLO 1

5 A muestras de 100 ml de un lodo proteínico procedente de la precipitación de un efluente de un matadero por medio de ácido lignosulfónico, conteniendo dicho efluente 14,7% de sólidos, el 7% de los cuales eran proteínas, se suministraron diversos productos químicos en vasos de precipitados, y después de mezclar a fondo, la  
10 mezcla se calentó hasta el punto de ebullición durante 6 minutos.

La mezcla se transfirió luego rápidamente a una probeta graduada para la observación de las propiedades de sedimentación después de la coagulación.

15 La Tabla 1 que se encuentra a continuación muestra los resultados del ensayo.

-8 MAYO 1971



Tabla 1

Mezcla	ml de fase transparente		% de sólidos en la fase transparente
	después de 15 min.	después de 30 min.	
5 Sin mezcla	5,4	7,0	1,7
" "	8,5	9,5	1,7
10 Sangre de cerdo; 10% en volumen	17,5	24,5	2,0
Sangre de cerdo; 20% de volumen	29,0	36,0	1,8
15 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; 1 g/l	32,0	41,5	1,9
$\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; 2 g/l	37,0	38,0	2,5
20 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ; 1 g/l + sangre de cerdo; 20% en volumen	31,5	43,5	2,3

EJEMPLO 2

Un lodo procedente de un efluente reunido de una lechería, un matadero y las aguas residuales de un municipio, precipitado por sulfato de aluminio y que con



tenía 3,5% de sólidos y aproximadamente 0,5% de proteínas se coaguló del mismo modo que en el Ejemplo 1.

La Tabla 2 que figura a continuación muestra los resultados del ensayo

5

Tabla 2

Mezcla	ml de fase transparente		% de sólidos en la fase transparente
	después de 15 min.	después de 30 min.	
10 Sin mezcla	10,5	16,5	0,4
" "	11,0	18,0	0,4
15 Sangre de cerdo; 1 % en volumen	36,5	53,0	0,5
Sangre de cerdo; 2 % en volumen	39,0	57,5	0,6
20 Ca(OH) <sub>2</sub> ; 0,5 g/l	46,0	73,5	0,3

EJEMPLO 3

190 l de un lodo proteínico procedente de la precipitación de un efluente de un matadero mediante ácido lignosulfónico, conteniendo dicho efluente 12,25% de

25



sólidos, se mezcló con 60 l de sangre residual que conte  
nía 10,92% de sólidos. Después de mezclar a fondo la mezcl  
a se calentó lentamente hasta 75°C, con lo cual se pud  
o observar una coagulación inicial sin separación de  
5 agua.

La mezcla acondicionada se transfirió por bomb  
eo hasta un coagulador en donde la mezcla fue rápidament  
e calentada hasta aproximadamente 90°C mediante exposici  
ón directa al vapor de agua.

10 La mezcla coagulada se separó luego en un apar  
ato desludador (Alfa-Laval NX- 214), y se recogió el lod  
o concentrado. Un ensayo de la composición se efectuó  
en el agua separada.

Rendimiento: 61 kg de lodo concentrado que contenía 39.6%  
15 de sólidos.

Contenido  $\cong$  24,2 kg de sólidos de 30,0 kg de  
sólidos totales que se encontraban originalmente.

El contenido de sólidos en el agua separada era  
2,04 %.

20 La presente solicitud, que corresponde a la pres  
entada en Noruega, el 20 de Marzo de 1972, bajo el Num  
ero 903/72, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vig  
ente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10  
15  
20  
25  
1ª.- Un procedimiento para tratar un lodo proteínico acuoso para conseguir la coagulación y aglomeración haciendo posible eliminar la masa de agua unida en el lodo, caracterizado porque al lodo proteínico se suministra un agente coagulante que es básico y/o tiene una gran capacidad de amortiguamiento del pH, después de lo cual la mezcla se agita y calienta hasta la temperatura de al menos 60°C, preferiblemente suministrando directamente vapor de agua al lodo previamente tratado con lo cual el agua separada se elimina preferiblemente en una centrifuga o en un aparato desludador.

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque en calidad de coadyuvante de coagulación se emplea una proteína coagulable por calor que tiene una gran capacidad amortiguadora del pH, por ejem-



ulo sangre, carne, etc.

5           3ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
1ª, caracterizado porque en calidad de agente de coagu-  
lación se emplea un compuesto inorgánico básico, preferi-  
blemente de un metal bivalente o multivalente, por ejem-  
plo, hidróxido de calcio.

10           4ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
1ª, caracterizado porque en calidad de agente de coagu-  
lación se emplea una combinación de una proteína coagu-  
lable por calor tal como por ejemplo sangre, y una com-  
posición inorgánica básica, preferiblemente de un metal  
bivalente o multivalente por ejemplo hidróxido de calcio.

15           5ª.- Un procedimiento según la reivindicación  
4ª, caracterizado porque en calidad de agente coagulante  
se emplea una combinación de sangre, ácido graso e hidró-  
xido de calcio.

20           6ª.- Un procedimiento según las reivindicacio-  
nes 1ª-5ª, caracterizado porque el lodo acondicionado se  
calienta en dos etapas, siendo calentada primero la mez-  
cla durante la agitación hasta el comienzo de la coagu-  
lación y siendo calentada luego rápidamente hasta una tem-  
peratura de al menos 60°C mediante el suministro de vapor  
de agua a una corriente continua del lodo acondicionado  
previamente calentado.

25           7ª.- UN PROCEDIMIENTO PARA TRATAR UN LODO PRO-



TEINICO ACUOSO.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an  
tecede, y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de doce hojas escritas a  
5 máquina por una sola cara.

- 8 MAIO 1973

Madrid,

P.A.

Alberto de Euzgara  
Per Faus.